



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

### طرح درس (Lesson Plan)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| نام درس: بهداشت محیط دو                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | کد درس:                                                |
| مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | رشته تحصیلی: بهداشت عمومی                              |
| گروه آموزشی: آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | پیش نیاز: بهداشت محیط یک                               |
| تعداد و نوع واحد: ۱ واحد، نظری                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | محل برگزاری: دانشکده بهداشت                            |
| روز و ساعت برگزاری:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | مدرسین (مسئول درس مشخص شود): دکتر سیده بلین توکلی ثانی |
| بازنگری                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |
| شرح درس :<br>در این درس فراگیران با کلیات مباحث مربوط به آب، فاضلاب و زباله و اهمیت آن آشنا شده و مهارت به کارگیری آن را فرا می گیرند.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        |
| اهداف اختصاصی دوره:<br>✓ ارتقاء آگاهی فراگیر در رابطه با منابع تامین آب و انواع آلودگی های آب<br>✓ شناخت خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب و فاضلاب و عوامل مؤثر در آن<br>✓ ارتقاء آگاهی فراگیر در رابطه با روش های متداول تصفیه فاضلاب<br>✓ آشنایی فراگیر با زباله های شهری و خطرناک و چگونگی جمع آوری و دفع بهداشتی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |
| روش های ارزیابی در طول دوره:<br>روش های ارزیابی دانشجوی (لطفا سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود):<br>روش های ارزیابی در طول دوره: حضور منظم در کلاس، کوئیز یا آزمون های شفاهی در ابتدای هر جلسه، مشارکت در بحث های گروهی و ارائه کنفرانس در زمینه مباحث مربوطه (۳۰٪)<br>روش های ارزیابی در انتهای دوره: آزمون کتبی نهائی (تستی و تشریحی) (۷۰٪)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |
| وسایل آموزشی:<br>وایتبرد، دیتا پروژکتور، کامپیوتر و فیلم های آموزشی مرتبط                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |
| منابع اصلی درس:<br>۱. منابع اصلی درس:<br>۲. دکتر محمد چالکش امیری (ویرایش جدید)، اصول تصفیه آب، انتشارات ارکان دانش، ۱۳۹۷<br>۳. سلی آرس والا، تصفیه فاضلاب، ترجمه یزدان بخش، ندافی، ۱۳۹۲<br>۴. علی اصغر نجف پور، مدیریت تصفیه فاضلابهای صنعتی، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ۱۳۹۲<br>5. Wastewater Treatment for Pollution Control, Soli J Arceivala, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, Fifth Edition, 2004<br>6. Wastewater Treatment Concepts and Design Approach, G.L. Karia & R.A. Christian, Prentice-Hall Of India Private Limited, 2006.<br>7. Principles of water Quality Control, T.H.Y. Tebbutt, Butterworth Heinemann, 2002 |                                                        |



دانشکده بهداشت  
دفتر توسعه آموزش  
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که:

- ✓ یک تعریف استاندارد از فاضلاب را بیان نماید و سه منبع اصلی تولید فاضلاب را توضیح دهد.
- ✓ چهار تفاوت فاضلاب های خانگی و صنعتی را بیان نماید.
- ✓ هفت مورد از خصوصیات فیزیکی آب و فاضلاب را به تفکیک به همراه روابط مربوطه توضیح دهد.
- ✓ نحوه به کارگیری چهار ویژگی اصلی را برای ارزیابی کیفیت آب و فاضلاب صنعتی شرح دهد

| جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه                             |                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مدت زمان<br>(دقیقه)                                                        | رئوس مطالب                                                                                                  |
| ۱۵                                                                         | معارفه و بیان کلیات درس                                                                                     |
| ۳۰                                                                         | تعریف فاضلاب و تقسیم بندی منابع اصلی تولید فاضلاب                                                           |
| ۵۰                                                                         | خصوصیات کیفی فاضلاب بر اساس ویژگی های فیزیکی (دما، رنگ، بو ، انواع مواد جامد، چگالی، کنورت، هدایت الکتریکی) |
| روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی، میزان مشارکت در کلاس |                                                                                                             |



دانشکده بهداشت  
دفتر توسعه آموزش  
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که بتواند:

- ✓ خصوصیات شیمیایی آب و فاضلاب را بر اساس ترکیبات آلی و گاز های محلول توضیح دهد.
- ✓ خصوصیات شیمیایی آب و فاضلاب را بر اساس ترکیبات غیر آلی و pH توضیح دهد
- ✓ نحوه به کارگیری 4 شاخص اصلی را برای ارزیابی ترکیبات آلی در آب و فاضلاب شرح دهد و محدودیت های آنها را توضیح دهد
- ✓ خصوصیات بیولوژیک آب و فاضلاب را بر اساس 5 گروه اصلی توضیح دهد.

| جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه                               |                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| مدت زمان (دقیقه)                                                             | رئوس مطالب                                                                                    |
| ۴۰                                                                           | خصوصیات شیمیایی آب و فاضلاب صنعتی (ترکیبات آلی و گاز های محلول، ترکیبات غیر آلی یا معدنی و pH |
| ۲۵                                                                           | ارزیابی مواد شیمیایی در آب و فاضلاب صنعتی (BOD, COD, TOC, BOD5)                               |
| ۲۵                                                                           | خصوصیات بیولوژیکی آب و فاضلاب صنعتی (باکتری، قارچ، جلبک، تک سلولی، ویروس)                     |
| روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و کوئیز کوتاه، میزان مشارکت در کلاس |                                                                                               |



دانشکده بهداشت  
دفتر توسعه آموزش  
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ اهداف تصفیه فاضلاب را بیان نماید
- ✓ ۴ روش اصلی تصفیه فیزیکی فاضلاب را نام ببرد.
- ✓ مهم ترین اهداف واحد آشغال گیر را در تصفیه خانه بیان نماید.
- ✓ نحوه جداسازی مواد جامد معلق را بر اساس تیپ ته نشینی توضیح دهد
- ✓ تصفیه فیزیکی فاضلاب را به وسیله شناور سازی توضیح دهد

| جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه                                  |                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| مدت زمان (دقیقه)                                                                | رئوس مطالب                                   |
| ۱۰                                                                              | تصفیه مقدماتی (صافی ها، آشغال گیر، دانه گیر) |
| ۸۰                                                                              | تصفیه فیزیکی : ته نشینی و شناور سازی         |
| روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و کوئیز کوتاه، بحث گروهی، ارائه تکالیف |                                              |



دانشکده بهداشت  
دفتر توسعه آموزش  
طرح درس (Lesson Plan)

### جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ فرایند انعقاد و لخته سازی و عامل موثر بر آن را شرح دهد.
- ✓ ۲ روش متداول سختی زدایی را در تصفیه فاضلاب های صنعتی توضیح دهد.
- ✓ ۶ روش متداول گندزدایی را در ضد عفونی فاضلاب شرح دهد.
- ✓ بهترین استراتژی ضد عفونی را بر مبنای ۴ جزء اصلی تعریف کند.
- ✓ ۵ روش شیمیایی برای حذف مواد معدنی و آلی محلول در فاضلاب های صنعتی را توضیح دهد.

| جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه                            |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| مدت زمان (دقیقه)                                                          | رئوس مطالب                                                    |
| ۳۰                                                                        | روش های تصفیه شیمیایی فاضلاب: انعقاد و لخته سازی، سختی زدایی  |
| ۳۰                                                                        | گندزدایی (کلر زنی، ازن، UV، دی اکسید کلر، ید و برم و جوشاندن) |
| ۳۰                                                                        | خنثی سازی، اکسیداسیون، احیا، تعویض یون، اسمز معکوس            |
| روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، میزان مشارکت در کلاس، بحث گروهی |                                                               |

### جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ ۲ روش اصلی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب را توضیح دهد.
- ✓ فرایند تصفیه ثانویه را بر اساس ۴ سیستم شرح دهد.

| جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه                                          |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| مدت زمان (دقیقه)                                                                        | رئوس مطالب                                                                           |
| ۳۰                                                                                      | روش های تصفیه بیولوژیکی فاضلاب (هوازی و بی هوازی)                                    |
| ۶۰                                                                                      | فرایند تصفیه ثانویه (صافی چکنده، لجن فعال، استخر و برکه های تثبیت و ته نشینی ثانویه) |
| روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، میزان مشارکت در کلاس، بحث گروهی، ارائه تکالیف |                                                                                      |



**دانشکده بهداشت**  
**دفتر توسعه آموزش**  
**طرح درس (Lesson Plan)**

**جلسه ششم:**

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ بتواند انواع زباله عادی را نام ببرد و ترکیبات تشکیل دهنده آنها شرح دهد.
- ✓ استراتژی های مدیریتی زباله را بتواند اولویت بندی کند.
- ✓ بتواند انواع زباله صنعتی خطرناک را بر اساس نوع ترکیبات تشکیل دهنده آنها شرح دهد.
- ✓ اثرات بهداشتی زباله های صنعتی خطرناک را توضیح دهد.

| جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه                             |                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مدت زمان (دقیقه)                                                           | رئوس مطالب                                                                                                                    |
| ۳۰                                                                         | تعریف زباله و تاریخچه مدیریت پسماند در ایران                                                                                  |
| ۶۰                                                                         | شناخت و طبقه بندی زباله عادی و خطرناک (رادیو اکتیو، بیمارستانی، الکتریکی اتمی) بر اساس اثرات بهداشتی آن بر سلامت انسان و محیط |
| روش ارزشیابی (در صورت نیاز): میزان مشارکت در کلاس، بحث گروهی، ارائه تکالیف |                                                                                                                               |



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

### جلسه هفتم:

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند انواع روشها و سیستم های جمع آوری زباله های شهری را شرح دهد و با هم مقایسه کند.

✓ چگونگی نگهداری موقت زباله های شهری را شرح دهد.

✓ مدیریت جامع مواد زائد را بر اساس ۴ هدف اصلی آن تعریف کند.

| جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه                                           |                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| مدت زمان (دقیقه)                                                                         | رنوس مطالب                                                                                  |
| ۶۰                                                                                       | روش های جمع آوری و نگهداری موقت زباله (روش جمع آوری - تجهیزات - نیروی انسانی، بارگیری - ..) |
| ۳۰                                                                                       | مدیریت جامع مواد زائد (تعریف و اهداف)                                                       |
| روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ ، میزان مشارکت در کلاس، بحث گروهی، ارائه تکالیف |                                                                                             |

### جلسه هشتم :

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ روش اصلی دفع بهداشتی زباله را تشریح کند.

✓ زباله های قابل بازیافت را بشناسد.

✓ انواع روشهای دفن بهداشتی زباله را تشریح کند و واکنشهایی که در محل دفن بهداشتی اتفاق می افتد را توضیح دهد.

| جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه                                           |                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مدت زمان (دقیقه)                                                                         | رنوس مطالب                                                                                              |
| ۹۰                                                                                       | روش های دفع بهداشتی زباله های شهری (بازیافت، کمپوست یا پردازش بیولوژیکی، سوزاندن و دفن بهداشتی در زمین) |
| روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ ، میزان مشارکت در کلاس، بحث گروهی، ارائه تکالیف |                                                                                                         |



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

توجه: برای تمامی جلسات بایستی فرمت جلسات تکمیل شود.